

Interferometrul lui Michelson

“ Ştiinţa fără religie este searbăda , religia fără ştiinţa este oarba ”. A. Einstein.

În capitolul anterior s-a discutat despre natura eterului şi despre modul în care acesta este antrenat de către corpurile aflate în mişcare . Dupa o serie de experienţe s-a ajuns la concluzia că acesta este total neantrenat , ipoteză susţinută şi de Hendrik Antoon Lorentz (fizician olandez , laureat in 1902 al Premiului Nobel pt. fizică) a cărui încercare de salvare a eterului va fi prezentată în capitolul următor . Conform acestuia , eterul reprezintă sistemul de referinţă absolut , fată de care legile naturii au forma cea mai simplă .
Pornind de la ipoteza eterului neantrenat Albert Abraham Michelson (1852 -1931) a realizat poate unul dintre cele mai cunoscute experimente din istoria fizicii .
Rezultatul a fost publicat în anul 1881 în revista “ American Journal of Science “ şi s-a numit “ Mişcarea relativă a Pământului şi eterul luminos “ .

Iată o schemă simplificată a acestuia .

Desen cu interferometru.

În figura de mai sus în punctul S se află o sursa de lumina . Raza de lumină care pleacă din S ajunge la oglinda semitransparentă O care împarte această rază în alte două raze 1 si 2 . Dupa reflexia în oglinzile O1 si O2 cele două raze ajung , trecând din nou prin O , la analizorul A unde interferă .
Interferometrul este aranjat astfel încât direcţia braţului 2 să fie paralelă cu direcţia de mişcare momentana a Pământului în jurul Soarelui , iar braţul 1 să fie perpendicular pe această direcţie (între cele două braţe se afla un unghi de 90 de grade) .
Din cauza faptului că cele două raze se mişcă diferit , va rezulta o diferenţă de drum între acestea , viteza luminii fată de eter fiind aceeaşi pentru ambele raze . Din cauza acestei diferenţe de drum va trebui să apară o franja de interferentă (din cauza erorilor experimentale cele doua braţe nu puteau fi perfect egale , astfel încât figura de interferenta apărea oricum . S-a încercat astfel rotirea întregului aparat cu 90 de grade , pentru a se observa măcar o deplasare a franjelor) .
Raza 2 va reveni în dreptul oglinzii O după intervalul de timp T1 = 2l/c(1-v2/c2) . Raza 1 ajunge în acelaşi punct însă după timpul T2 = 2l/c $\sqrt{1-v2/c2}$. Drumul parcurs de aceste raze va fi D1 = cT1 şi D2 = cT2 , respectiv D1 = 2l/1-v2/c2 şi D2 = 2l/$\sqrt{1-v2/c2}$. Diferenţa de drum va duce la o diferenţă de faza $\Delta\varphi = 2\Pi\Delta x/\lambda$ sau $\Delta\varphi = 4\Pi l/\lambda\sqrt{1-v2/c2}$ (1/$\sqrt{1-v2/c2}$-1) din a cărei cauză va trebui să se observe o figură de interferentă .

Figura de interferenta

Dupa cum probabil se ştie deja , rezultatul nu a coincis cu teoria , neobservându-se nici o deplasare a franjelor . Dezamăgirea lui Michelson este uşor de închipuit .
Iniţial s-a presupus că s-a strecurat vreo eroare de măsurătoare şi experimentul s-a repetat de mai multe ori , însă rezultatul a fost mereu acelaşi .
Merită menţionat faptul că acest experiment a reprezentat o premieră atât prin originalitate cât şi prin înalta sensibilitate a aparatului .
Prima încercare a avut loc în laboratorul fizicianului Helmholtz din Berlin . Interferometrul avea o asemenea sensibilitate încât era deranjat de traficul maşinilor din stradă , din cauza căruia a fost mutat in nişa fundamentului telescopului din Postdam . Şi aici aparatul înregistra chiar cea mai mică răsuflare din cauza variaţiei de temperatură .
În cele din urmă a fost mutat pe un corp de piatra , aflat pe o pluta de stejar , care la rândul ei plutea într-un bazin de mercur (pentru a putea fi uşor rotit) în care temperatura era menţinută constantă . Rezultatul a fost ca şi în primul experiment lipsa oricărei deplasări a figurii de interferenta , fapt care la determinat pe filosoful John Bernal sa-l numească “ Cel mai mare rezultat negativ din istoria ştiinţelor naturii ” .